

**LIQUID-LEVEL MEASURING APPARATUS**

Patent Number: JP60102524  
Publication date: 1985-06-06  
Inventor(s): IMAI TETSUO; others: 01  
Applicant(s): TOSHIBA KK  
Requested Patent: ☐ JP60102524  
Application Number: JP19830211253 19831110  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01F23/14  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To improve reliability in measuring a liquid level, by detecting the rate of change in frequency of an AC component included in the output of a differential pressure gage, detecting the leak of air at connecting parts and the amount of the leakage, and correcting the measured value.

**CONSTITUTION:**A liquid-level measuring apparatus comprises a container 3 having dip tubes 1 and 2 and a solution to be measured 4, air feeding devices 7, and the like. To a differential pressure gage 8 of the apparatus, an AC amplifier 21, a frequency measuring device 22, a frequency comparator 23, a reference frequency setter 24, and a leak-amount indicator 25 are connected. The number of bubbles 13 yielded from the air discharged by the dip tube 1 is decreased according to the amount of leakage of the air from the connecting parts between an input parts 8a of the differential pressure gages 8 and measuring pipes 11. The frequency of the AC component is also changed. The rate of change in frequency of the AC component is detected by the frequency comparator 23. The leakage of the air at the connecting parts and the amount of the leakage are detected. Thus the error in the measured value can be corrected.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)6月6日

G 01 F 23/14

7355-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 液面測定装置

⑮ 特 願 昭58-211253

⑯ 出 願 昭58(1983)11月10日

⑰ 発 明 者 今 井 哲 夫 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 東京芝浦電気株式会社東京事務所内

⑱ 発 明 者 平 山 正 明 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 東京芝浦電気株式会社東京事務所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液面測定装置

## 2. 特許請求の範囲

容器内の被測定溶液中とこの被測定溶液の液面より上方とに設置される一対のディップチューブと、これらディップチューブに気体を供給する手段と、前記ディップチューブ間に生ずる差圧を測定する差圧計と、この差圧計の出力に含まれる交流成分を取り出し増幅する交流増幅器と、この交流増幅器で増幅された前記交流成分の周波数を測定する周波数測定器と、この周波数測定器で測定された前記交流成分の周波数を基準値と比較して前記交流成分の周波数が基準値より低周波であると前記気体の潤滑発生信号を出力する周波数比較器とを具備したことを特徴とする液面測定装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は液面測定装置に係り、特に核燃料再処理工場および原子力発電所廃棄物処理施設等に用

いられるバージ式液面計に関するものである。

(発明の技術的背景)

一般に、核燃料再処理工場および原子力発電所廃棄物処理施設ではバージ式液面計が多用されている。第1図は従来のバージ式液面計の概略構成を示す図で、図中1及び2は容器3内に貯えられた被測定溶液4中とこの被測定溶液4の液面4aより上方とに設置される一対のディップチューブである。これらディップチューブ1、2はそれぞれ流量計5および流量調整弁6を介して空気供給装置7に接続され、容器3内に圧縮空気を送るようになっている。また、これらディップチューブ1、2は上記空気供給装置7とは別に差圧計8に接続され、ディップチューブ1、2間に生ずる差圧を測定するようになっている。すなわち、このバージ式液面計は空気供給装置7より供給される圧縮空気を流量調整弁6で数(1/h)~数十(1/h)程度の小流量に調整して定流量に設定し、これを流量計5で測定しながらディップチューブ1、2に供給する。すると、ディップチューブ

ブ1、2間に差圧 $\Delta P$ が生じ、この差圧 $\Delta P$ を差圧計8にて測定することにより被測定溶液4の液面高さ $h$ を次式に基づいて測定している。

$$\Delta P = \rho g h$$

ここで、 $\rho$ ：被測定溶液4の密度、 $g$ ：重力加速度、 $h$ ：ディップチューブ先端から液面4aまでの高さである。

#### (背景技術の問題点)

ところで、このようなバージ式液面計はディップチューブ1、2と空気供給配管9との接続部10やディップチューブ1、2と計測配管11との接続部12、あるいは計測配管11と差圧計入力部8aとの接続部等で空気の漏洩が起こると、見かけ上被測定溶液4の液面4aが低下したのと同じ結果となるため、測定値に誤差が生じ、信頼性が極めて低いものとなっていた。

#### (発明の目的)

本発明は上記の欠点を解決するためになされたものであり、その目的は空気の漏洩とそのリーク量を検知でき、測定値に誤差が生じたとしてもこれ

を速やかに補正して、常に信頼性の高い液面測定が可能な液面測定装置を提供することにある。

#### (発明の概要)

本発明は上記の目的を達成するために、容器内の被測定溶液中とこの被測定溶液の液面より上方とに設置される一対のディップチューブと、これらディップチューブに気体を供給する手段と、前記ディップチューブ間に生ずる差圧を測定する差圧計と、この差圧計の出力に含まれる交流成分を取り出し増幅する交流増幅器と、この交流増幅器で増幅された前記交流成分の周波数を測定する周波数測定器と、この周波数測定器で測定された前記交流成分の周波数を基準値と比較して前記交流成分の周波数が基準値より低周波であると前記気体の漏洩発生信号を出力する周波数比較器とを具備したことを特徴とするものである。

#### (発明の実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第2図は本発明の一実施例を示す図で、図中第

1図と同一部分には同一符号が付されている。同図において21は前記差圧計8の出力部に接続された交流増幅器である。この交流増幅器21は差圧計8の出力に含まれる交流成分を取り出し増幅するもので、増幅した交流成分を周波数測定器22に供給している。上記周波数測定器22は交流増幅器21によって増幅された交流成分の周波数を測定するもので、その測定値を周波数比較器23に出力している。上記周波数比較器23は上記周波数測定器22からの測定出力と基準周波数設定器24より出力される基準周波数とを比較するもので、上記周波数測定器22の測定出力が基準周波数設定器24の出力より低周波であると、これを判定して漏洩発生信号をリーク量指示器25に出力している。ここで、上記基準周波数設定器24より出力される基準周波数は例えばディップチューブ1、2と空気供給配管9との接続部10やディップチューブ1、2と計測配管11との接続部12、あるいは計測配管11と差圧計入力部8aとの接続部等で空気の漏洩がない場合の差圧計

8の出力に含まれる交流成分の周波数に設定されている。したがって、上記リーク量指示器25は周波数比較器23からの出力により前記接続部で生じた空気のリーク量を推定し、これを指示している。

次に、上記の如く構成した本装置の作用を第3図および第4図を参照して説明する。ディップチューブ1から被測定溶液4中に空気が放出されると、第1図に示す如く気泡13が発生する。この気泡13の発生によりディップチューブ1内の圧力はわずかに変動し、測定条件によって異なるが例えば空気の漏洩がない場合は2.5mmH<sub>2</sub>O程度となる。このディップチューブ1内の圧力の微小変動は差圧計8の出力に交流成分として含まれ、第3図に示す如く差圧計8の直流出力電圧に交流成分が重畳した形となって現われる。今、計測配管11と差圧計入力部8aとの接続部で空気の漏洩が起ったとすると、気泡13の数は空気のリーク量に応じて減少し、これに応じて交流成分の周波数も第4図に示す如く空気のリーク量に

じて変化することになる。そして、この交流成分の周波数の変化率を周波数比較器23で検出することにより接続部での空気の漏洩とそのリーク量を検出することが可能となる。

このように本実施例においては、差圧計8の出力に含まれる交流成分の周波数を測定することにより空気の漏洩とそのリーク量を検出することができるので、測定値に誤差が生じたとしてもこれを補正でき、常に信頼性の高い液面測定が可能となる。

なお、本発明は上記周波数測定器23で差圧計8の出力に含まれる交流成分の1波長の時間を測定してもよい。そして、この交流成分の1波長の時間変化から空気の漏洩とそのリーク量を検出するようにしてもよい。ただし、その場合には前記基準周波数設定器24は基準波長時間設定器となることは勿論である。また、上記実施例ではディップチューブ1、2に供給する気体として空気を使用した。が、空気以外の被測定溶液4の比重より軽い気体であればよい。

また、本発明は第5図に示す応用例の如く複数の差圧計8からの差圧信号を切換スイッチ回路26で順次切換えることにより多数のバージ式液面計の監視を行うこともできる。

#### (発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、容器内の被測定溶液中とこの被測定溶液の液面より上方とに設置される一対のディップチューブと、これらディップチューブに気体を供給する手段と、前記ディップチューブ間に生ずる差圧を測定する差圧計と、この差圧計の出力に含まれる交流成分を取り出し増幅する交流増幅器と、この交流増幅器で増幅された前記交流成分の周波数を測定する周波数測定器と、この周波数測定器で測定された前記交流成分の周波数を基準値と比較して前記交流成分の周波数が基準値より低周波数であると前記気体の漏洩発生信号を出力する周波数比較器とを具備した構成としたので、空気の漏洩とそのリーク量を検知でき、測定値に誤差が生じたとしてもこれを速やかに補正して、常に信頼性の高い液面測定が可能

能な液面測定装置を提供できる。

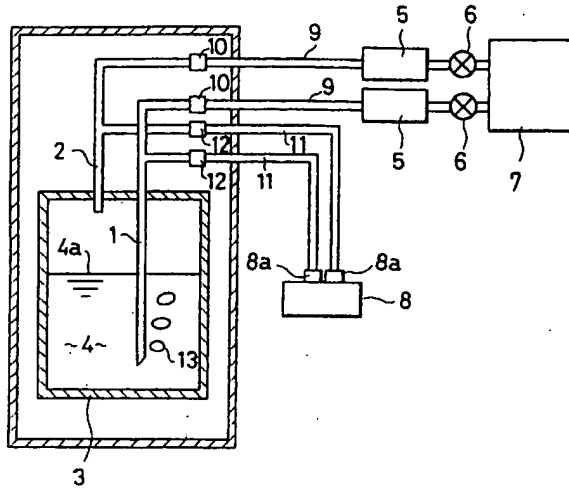
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のバージ式液面計の概略構成図、第2図～第4図は本発明の一実施例を示す図で、第2図は概略構成図、第3図は差圧計の出力波形図、第4図はリーク量と差圧計の出力に含まれる交流成分との関係を示す線図、第5図は本発明の応用例を示す図である。

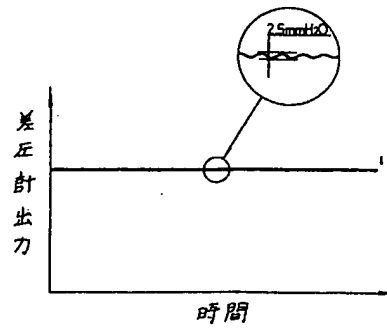
1、2…ディップチューブ、3…容器、4…被測定溶液、5…流量計、6…流量調整弁、7…空気供給装置、8…差圧計、21…交流増幅器、22…周波数測定器、23…周波数比較器、24…基準周波数設定器、25…リーク量指示器。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

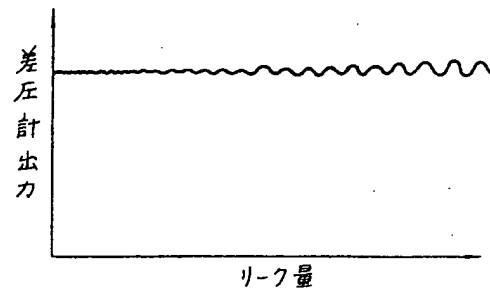
第 1 図



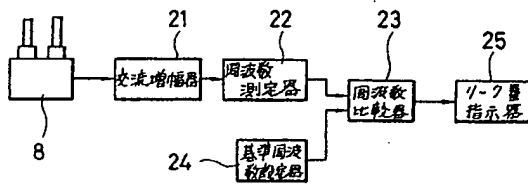
第 3 図



第 4 図



第 2 図



第 5 図

